

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 8 B 13/00		G 0 8 B 13/00	B 2 G 0 0 5
B 6 0 R 25/10	6 2 1	B 6 0 R 25/10	6 2 1 5 C 0 8 4
G 0 1 S 13/04		G 0 1 S 13/04	5 J 0 7 0
G 0 1 V 3/12		G 0 1 V 3/12	A
G 0 8 B 13/18		G 0 8 B 13/18	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-318096

(22)出題日 平成11年11月9日(1999.11.9)

(71) 出題人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 佐々木 義弘

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

最終頁に続く

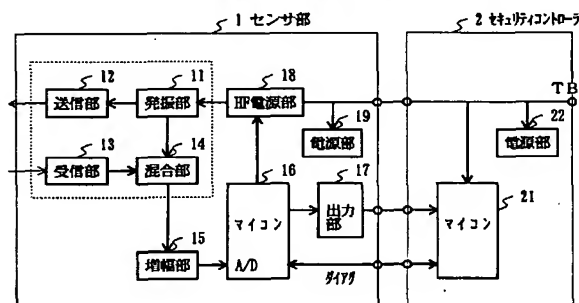
(54) 【発明の名称】 侵入検出装置

(57) 【要約】

【課題】車室内への侵入検出の信頼性を向上した侵入検出装置を提供する。

【解決手段】特定周波数の信号を車室内に照射し、車室内からの反射波を受信した受信信号に基づいて車室内への人の侵入を検出する侵入検出装置において、受信信号のレベルが基準値 $V_s$ のプラス側に設けられたスレッシュホールド値 $V_a$ と、基準値 $V_s$ のマイナス側に設けられたスレッシュホールド値 $V_b$ のいずれか一方、または両方を越えた時に、車室内に人の侵入があったと判断する判断手段を備える。

本発明の一の実施の形態に係る侵入検出装置の構成ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 特定周波数の信号を車室内に照射し、該車室内からの反射波を受信した受信信号に基いて車室内への人の侵入を検出する侵入検出装置において、前記受信信号のレベルが基準値  $V_s$  のプラス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_a$  と、前記基準値  $V_s$  のマイナス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_b$  のいずれか一方、または両方を超えた時に、前記車室内に人の侵入があったと判断する判断手段を備えたことを特徴とする侵入検出装置。

【請求項 2】 前記受信信号の振幅中心レベルを検出する検出手段を備え、

前記検出手段で検出された振幅中心レベルを前記基準値  $V_s$  とすることを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 3】 前記判断手段は、前記受信信号のレベルが前記スレッシュヨルド値  $V_a$  または前記スレッシュヨルド値  $V_b$  を継続して超えている時間が所定時間  $T_1$  よりも短い時には、人の侵入があったと判断しないことを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 4】 前記判断手段は、前記受信信号のレベルが前記スレッシュヨルド値  $V_a$  または前記スレッシュヨルド値  $V_b$  を継続して超えている時間が所定時間  $T_2$  よりも長い時には、判断動作を停止することを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 5】 前記判断手段が判断動作を停止した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の侵入検出装置。

【請求項 6】 前記判断手段が判断動作を停止した時には、異常であることを報知する異常報知信号を出力することを特徴とする請求項 4 記載の侵入検出装置。

【請求項 7】 前記特定周波数の信号の照射源近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段の検出結果に基いて、受信信号のレベルを補正する温度補正手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 8】 前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部に供給する電源電圧  $T_B$  を検出する電圧検出手段を有し、前記判断手段は、

前記電源電圧  $T_B$  が所定値以下に低下したことを検出した時には、判断動作を停止することを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 9】 前記判断手段が侵入検出動作を開始してから所定時間  $T_0$  以内に、前記受信信号のレベルが前記スレッシュヨルド値  $V_a$  または前記スレッシュヨルド値  $V_b$  を超えていることを検出した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する

電源遮断手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

【請求項 10】 前記判断手段が前記侵入検出装置内が異常であることを検出した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の侵入検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】 本発明は、車室内への人の侵入を検出する侵入検出装置の信頼性向上に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 特定周波数の電波を車室内に照射し、その反射波に基いて車室内への侵入の有無を検出する侵入検出装置がある。例えば、侵入者を移動体と見做して照射波と反射波の差の周波数からなる検出信号  $V_d$  を基準値  $V_s$  のプラス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_a$  と比較して、検出信号  $V_d$  がスレッシュヨルド値  $V_a$  よりも大きければ侵入者ありと判断して侵入検出信号を警報制御部に出力している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような従来の侵入検出装置では、侵入者の動作の方向、速さ、または侵入者への電波の照射角度により検出信号  $V_d$  が必ずしも基準値  $V_s$  を中心にして上下対称になるとは限らない。そのために、検出信号  $V_d$  を基準値  $V_s$  のプラス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_a$  と比較して侵入判断を行っている、検出信号  $V_d$  のプラス側の波高が小さく、マイナス側の波高が大きい場合には侵入を検出できないという問題がある。また、基準値  $V_s$  は通常所定の直流電圧を抵抗分割等により設定しているが、抵抗体には温度特性があり温度が変化すると基準値  $V_s$  も変動し、侵入検出判断の信頼性が低下するという問題がある。

30

【0004】 また、検出信号  $V_d$  がスレッシュヨルド値  $V_a$  と比較して大きいことを検知しても、ノイズ、制御回路の異常等により必ずしも侵入とも限らない場合がある。

【0005】 本発明は、上述のような問題を解決するもので、検出環境による車室内への侵入検出の信頼性を向上した侵入検出装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成するために本発明は、特定周波数の信号を車室内に照射し、該車室内からの反射波を受信した受信信号に基いて車室内への人の侵入を検出する侵入検出装置において、前記受信信号のレベルが基準値  $V_s$  のプラス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_a$  と、前記基準値  $V_s$  のマイナス側に設けられたスレッシュヨルド値  $V_b$  のいずれか一方、または両方を超えた時に、前記車室内に人の侵入があったと判

50

断する判断手段を備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、前記受信信号の振幅中心レベルを検出する検出手段を備え、前記検出手段で検出された振幅中心レベルを前記基準値  $V_s$  とすることを特徴とするものである。

【0008】また、前記判断手段は、前記受信信号のレベルが前記スレッシュホールド値  $V_a$  または前記スレッシュホールド値  $V_b$  を継続して超えている時間が所定時間  $T_1$  よりも短い時には、人の侵入があったと判断しないことを特徴とするものである。

【0009】また、前記判断手段は、前記受信信号のレベルが前記スレッシュホールド値  $V_a$  または前記スレッシュホールド値  $V_b$  を継続して超えている時間が所定時間  $T_2$  よりも長い時には、判断動作を停止することを特徴とするものである。

【0010】また、前記判断手段が判断動作を停止した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とするものである。

【0011】また、前記判断手段が判断動作を停止した時には、異常であることを報知する異常報知信号を出力することを特徴とするものである。

【0012】また、前記特定周波数の信号の照射源近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段の検出結果に基いて、受信信号のレベルを補正する温度補正手段を備えたことを特徴とするものである。

【0013】また、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部に供給する電源電圧  $T_B$  を検出する電圧検出手段を有し、前記判断手段は、前記電源電圧  $T_B$  が所定値以下に低下したことを検出した時には、判断動作を停止することを特徴とするものである。

【0014】また、前記判断手段が侵入検出動作を開始してから所定時間  $T_0$  以内に、前記受信信号のレベルが前記スレッシュホールド値  $V_a$  または前記スレッシュホールド値  $V_b$  を超えていることを検出した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とするものである。

【0015】また、前記判断手段が前記侵入検出装置内が異常であることを検出した時には、前記特定周波数の信号を発振させるための高周波電源部の出力を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施の形態に係る侵入検出装置の構成を示すブロック図である。以下、図を用いて説明する。

【0017】1は車室内への人の侵入を検出し車全体のセキュリティ制御を行うセキュリティコントローラ部2に侵入検出信号、異常検出信号等を出力するセンサ部で、所定の周波数  $f_1$  の高周波を発振し送信部12に供

給する発振部11、アンテナ等から構成され車室内の所定の範囲に電波を照射する送信部12、アンテナ等から構成され車室内の物体からの反射電波（反射波）を受信する受信部13、受信部13で受信した反射波（周波数  $f_2$ ）と発振部11からの発振波（周波数  $f_1$ ）を混合し、車室内の動く物体に基づくドップラー波（差の周波数  $f_1 \sim f_2$ ）を生成する混合部14、混合部14からの検出信号を増幅してマイコン16に出力する増幅部15、増幅部15からの入力信号をA/D変換して、所定のスレッシュホールド値  $V_a$ 、 $V_b$  と比較、または、その比較結果に基づく信号（Lレベル）のパルス幅を所定時間  $T_1$ 、 $T_2$  と比較して侵入検出、異常検出等の判断を行い結果を出力部17を介してセキュリティコントローラ部2（マイコン21）に出力するマイコン16、マイコン16の判断結果をセキュリティコントローラ部2側のマイコン21に出力する出力部17、バッテリー電源TB（12V）を基に高周波（例えば、2.45GHz）を発生させ発振部11に供給する高周波電源部18、センサ部1の各回路（各部）に必要な電圧を供給する電源部19から構成される。

【0018】2は車全体の異常検出等のセキュリティ制御を一括して行うセキュリティコントローラ部で、本実施の形態においてセンサ部1と関係する部分はセキュリティコントローラ部を駆動するための電源部22と、センサ部1からの検出（侵入、異常）信号及び他のセンサからの検出結果との総合判断により警報装置等を制御するマイコン21で構成される。尚、マイコン16とマイコン21は図示しないがインターフェースを介して接続されている。

【0019】図2はマイコン16の行う検出処理のフローチャートである。図3は侵入検出原理を説明するための説明図で、(a)は検出信号波形図、(b)はマイコン内の検出のタイミングを示す図、(c)は侵入検出信号を示す図である。図4は温度補正係数マップ図である。尚、本処理は装置のセンサ部1の高周波電源部18がオンされた時点から開始する。また、高周波電源部18は車両のリモコンキーによるドアロック操作に連動してオンされる。

【0020】ステップS1では、電源電圧TBが所定電圧  $V_0$  よりも高いか否かを判断して所定電圧  $V_0$  よりも高ければステップS2に移り、所定電圧  $V_0$  よりも低ければ処理を終える。つまり、発振部11が安定した発振を持続するために必要な電源電圧（通常はバッテリーからの12V）を検出する。この判断はセンサ部1側とセキュリティコントローラ部2側の両方でチェックし、異常がないか否かを確認する。

【0021】ステップS2では、センサ部1、セキュリティコントローラ部2を含む侵入検出装置全体の制御回路に異常があるか否かを判断して、制御回路に異常があれば処理を終え、制御回路に異常がなければステップS

3に移る。この判断はマイコン16とマイコン21の判断結果が一致しているか否かを判断するもので、電源電圧TBの検出結果、各種ダイアクの検出結果の一致、不一致に基づき判断する。

【0022】ステップS3では、発振部11近傍の温度を図示せぬ発振部11と同じ基板上に設けられた温度センサ等に基づき検出してステップS4に移る。高周波発振出力は温度依存性があり温度が高くなると出力が低下する傾向にある。そのために、温度による照射電波の強弱に連動して反射波の強度も変化する。そこで、受信信号を照射電波の強弱に応じて補正する必要がある。

【0023】ステップS4では、受信信号を検出してステップS5に移る。つまり、車室内からの反射波を受信部13で受信し、混合部14において発振部11の発振波と混合する。この混合は車室内で移動する物体（例えば、侵入者）に周波数 $f_1$ の電波が当たると、反射波の周波数 $f_2$ は物体の移動に応じドップラー効果を受けて変化する。図3(a)に示すように、その差の周波数（ $f_1 - f_2$ で、1～100Hz）における出力レベルを検出信号とすることにより移動物体（侵入動作等）のみが検出できる。混合部14の出力（周波数 $f_1 - f_2$ で温度補正前の検出信号と称す）を増幅部15で増幅しマイコン16に出力する。マイコン16ではA/D変換され侵入検出処理される。

【0024】ステップS5では、温度補正してステップS6に移る。つまり、温度により変化する発振出力の変動を補正する。温度補正するための補正係数Kは図4の温度と補正係数Kの関係を示すマップとしてマイコン16内のメモリに記憶されている。例えば、摂氏20度における発振出力を1（基準）にすると、摂氏マイナス20度では発振出力が上昇しているので温度補正前の検出信号に0.8を乗ずる。逆に摂氏50度では発振出力が低下しているので1.2を、摂氏85度では発振出力がさらに低下しているので1.4を乗ずる。このようにして、補正係数Kを乗じた検出信号（以降、これを単に検出信号Vdと称する）に基いて以降の判断を行う。

【0025】ステップS6では、検出信号Vdとスレッシュホールド値Va、Vbの比較（レベル判定）結果がL（低レベル）であるか否かを判断してL（低レベル）であればステップS7に移り、H（高レベル）であればステップS3に戻る。マイコン16内のレベル比較部は図2(a)、(b)のごとく、検出信号Vdが基準値Vsの両側に設けられたスレッシュホールド値Va、またはスレッシュホールド値Vbを超えておればL（低レベル）を、検出信号Vdがスレッシュホールド値Vaとスレッシュホールド値VaVbの間であればH（高レベル）を出力する。スレッシュホールド値Vaとスレッシュホールド値Vbは基準値Vsに対して同じ（基準値に対する絶対値Va＝絶対値Vb）であるだけでなく、実験等によって適宜変更するようにしてもよい。また、スレッシュホールド値Va、スレ

シヨルド値Vbのいずれか一方だけでなく、スレッシュホールド値Vaを超え、更にスレッシュホールドVbを超えた状態になったときに始めてL（低レベル）を出力するようにしても良い。尚、検出信号Vdをスレッシュホールド値Va、Vbの両方で比較するのは、車室内での侵入者の動作が照射電波の照射方向に対して対称でない等の理由で検出信号Vdが基準値Vsに対して上下対称にならず、比較結果が異なるのを防ぐためである。また、基準値Vsは所定電圧を抵抗分割により設定しているが、その抵抗体には温度依存性があり基準値Vs自体が変動する。そのために、検出信号Vdに対し、この検出信号Vdの周波数（例えば、1～100Hz）よりも十分に低い周波数のみを通してローパスフィルタを通過した値、即ち検出信号Vdの中心レベルを基準値Vsとする。この処理により検出信号Vdの直流的な変動（シフト）は軽減され、基準値Vsに対して上下均等に分布するようになる。尚、このローパスフィルタはハード的に構成されているのではなく、検出信号Vdを基にマイコン16内でデジタル的にフィルタ処理するものである。また、スレッシュホールド値Va、Vbを基準値Vsの両側に設ける方法や基準値Vsを検出信号Vdのローパスフィルタ通過処理を行った値とする方法は本実施の形態のようなドップラー効果を利用した侵入検出装置に限らず、赤外線や超音波等、反射波をそのまま侵入検出判断に使用する他の侵入検出装置にも応用できるものである。

【0026】ステップS7では、L（低レベル）を継続している時間tが所定時間T1を超えたか否かを判断して所定時間T1を超えるとステップS8に移り、所定時間T1を超えていなければステップS3に戻る。つまり、L（低レベル）がT1以上継続しているか否かを判断する。この所定時間T1は検出信号Vdとノイズを区別するためのもので、例えばT1は20ms程度に設定され、この時間よりも短い検出信号Vdのピークはノイズであると判断する。

【0027】ステップS8では、L（低レベル）を継続している時間tが所定時間T2を超えたか否かを判断して所定時間T2を超えるとステップS12に移り、所定時間T2を超えていなければステップS9に移る。つまり、L（低レベル）がT2以上継続しているか否かを判断する。この所定時間T2は検出信号Vdと装置異常を区別するためのもので、例えばT2は10s程度に設定され、この時間よりも長いと装置異常であると判断する。本実施の形態では、車室内への人の侵入を照射波と反射波のドップラー効果により移動動作を検出しており、侵入直後の検出信号Vdは大きく、その後の検出信号Vdは通常スレッシュホールド値VaとVb)の中間になる筈であり、所定時間T2以上L（低レベル）状態が継続するのは装置側の異常であると判断する。

【0028】ステップS9では、侵入検出処理を開始してからL（低レベル）を検出するまでに所定時間T0が

経過したか否かを判断して所定時間T0が経過しておればステップS10に移り、所定時間T0が経過していなければステップS11に移る。侵入検出処理の開始は、例えばリモコンキーによるドアロック操作（センサ部1の高周波電源部18が連動してオン）がなされた時点である。この処理は侵入検出処理開始直後に侵入を検出したか否かを判断する処理で、子供またはペット等を残してドアロックした時に侵入検出と判断するのを防止するために行う。

【0029】ステップS10では、予備的に車室内に侵入者があったと判断して、侵入検出信号を出力部17を介してセキュリティコントローラ部2のマイコン21に出力する。尚、侵入検出信号は上記の条件を満たす状態（即ち、検出レベルがスレッシュホールドVa、Vbを超え、その超えた期間tがT1とT2の間にあり、且つ最初のパルスが侵入検出処理を開始してから時間T0を超えている状態）になった都度出力しても良いし、または上記の条件を満たす状態が数回カウントされた時点で出力するようにしても良い。セキュリティコントローラ部2では、例えば、ドア開放検出装置等の侵入を検出する他の侵入検出装置の検出結果との総合判断により侵入者の有無の最終判断を行う。その結果、侵入者ありと総合的に判断すれば、ホーンを鳴らしたり、前照灯等を点滅させる。また、エンジンの始動を禁止する等の処置を講ずる。本実施の形態では、センサ部1からの侵入検出信号とセキュリティコントローラ部2の他の侵入検出センサからの侵入検出信号に基いて総合判断を行うようにしているが、センサ部1の侵入検出信号のみを最終的なものとして警報を発するようにしても良い。

【0030】ステップS11では、侵入検出動作を開始した時に既に車室内に搭乗者があったと判断して高周波電源部18をオフにして処理を終える。つまり、侵入検出動作を開始して所定時間T0（例えば、30秒）を経過しない間に侵入を検出するのは、外部からの侵入ではなく、車内に残された子供やペットの移動に基づくものと判断されるので、本センサの信頼性が低いため侵入検出処理を中止する。そして、高周波電源部18に対し電源をオフするように指示して消費電力を節約する。

【0031】ステップS12では、センサ異常と判断して高周波電源部18をオフにしてステップS13に移

る。つまり、本実施の形態では、車室内への人の侵入を照射波と反射波のドップラー効果により検出しており、侵入直後の人の移動が最も大きく従って検出信号が大きく、その後の検出信号Vsは通常スレッシュホールド値（Va、Vb）よりも小さくなる筈であり、例えばT2（500ms程度）以上L（低レベル）状態が継続するのは異常であると判断して侵入検出処理を中止する。そして、高周波電源部18に対し電源をオフするように指示して消費電力を節約する。

【0032】ステップS13では、異常検出信号を出力部17を介してセキュリティコントローラ部2のマイコン21に出力して処理を終える。

【0033】以上のように本実施の形態では、温度に依存する電波の照射出力を補正し、また侵入の有無を判断する検出信号Vdを基準値の両側に設けられたスレッシュホールド値Va、Vbと比較することにより検出信号Vdの上下の非対称性にも対応できる。さらに検出信号Vdのスレッシュホールド値Va、Vbを超えている期間のパルス幅tと所定時間T1、T2との比較、レベル判定信号のL出力タイミングと検出開始からの時間T0を比較する等の処理により侵入検出処理の信頼性が向上できる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、検出環境による車室内への侵入検出の信頼性の向上した侵入検出装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る侵入検出装置の構成を示すブロック図である。

【図2】マイコン16の行う侵入検出処理のフローチャートである。

【図3】侵入検出原理の説明図である。

【図4】温度補正係数マップである。

【符号の説明】

1・・・センサ部、17・・・出力部、  
11・・・発振部、18・・・高周波電源部、12・・・送信部、19・・・電源部、13・・・受信部、2・・・セキュリティコントローラ部、14・・・混合部、  
21・・・マイコン、15・・・増幅部、  
22・・・電源部、16・・・マイコン。

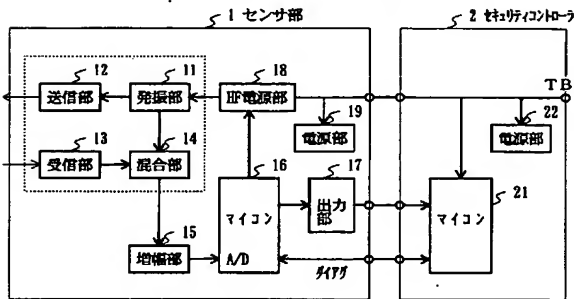
【図4】

温度補正係数マップ

温度	補正係数K
-20℃	0.8
+20℃	1.0
+50℃	1.2
+85℃	1.4

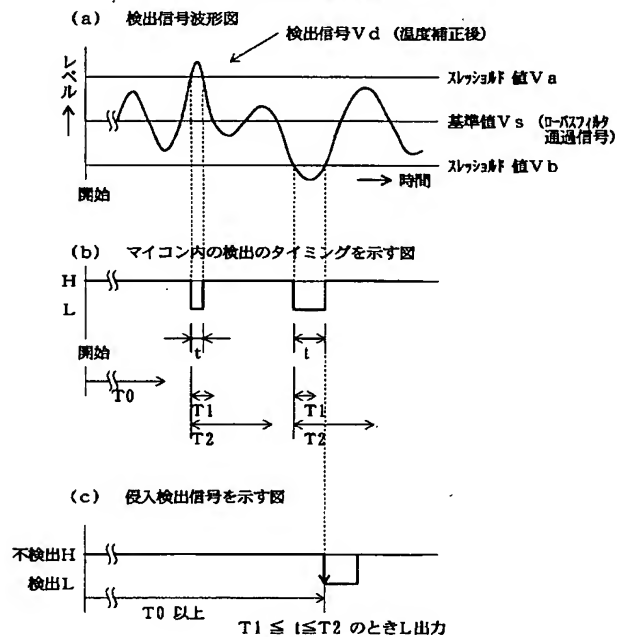
【図1】

本発明の一の実施の形態に係る侵入検出装置の構成ブロック図



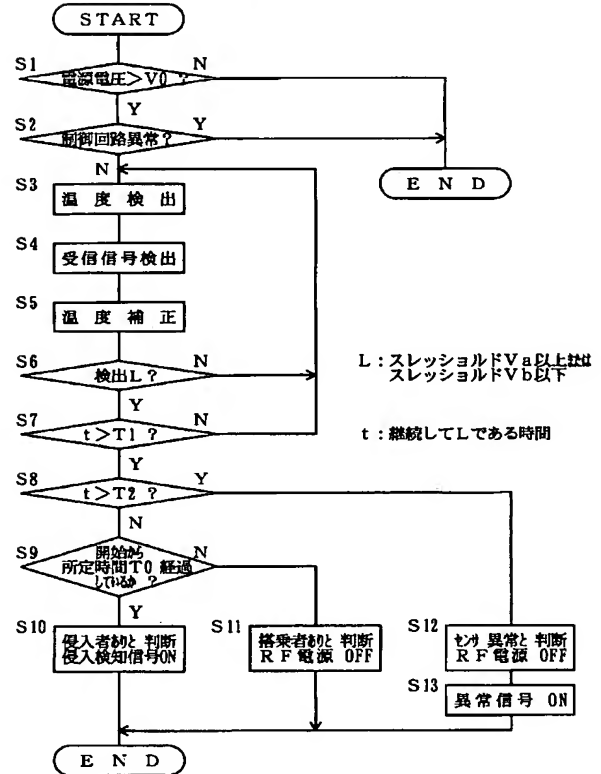
【図3】

侵入検出原理の説明図



【図2】

マイコン16の行う侵入検知処理のフローチャート



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G005 DA04

5C084 AA02 AA04 AA07 BB27 BB32  
 BB34 CC02 CC16 CC19 DD03  
 DD08 DD41 EE06 GG03 GG07  
 GG09 GG24 GG38 GG39 GG42  
 GG43 GG44 GG52 GG55 GG56  
 GG57 GG68 GG71 GG74 HH05  
 HH08  
 5J070 AC01 AD02 AE09 AH31 AK22